



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 30 087.2
Anmeldetag: 03. Juli 2003
Anmelder/Inhaber: Kathrein-Werke KG,
83022 Rosenheim/DE
Bezeichnung: Multifunktionsantenne
IPC: H 01 Q 21/28

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Multifunktionsantenne

5

Die Erfindung betrifft eine Multifunktionsantenne nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Speziell in den USA ist ein satellitengestütztes Radiosystem im Einsatz, welches nur mit wenig verteilten Satelliten im Orbit arbeitet. Für dieses satellitengestützte Radiosystem sollen Antennen angeboten werden, die bereits bei niedrigen Elevationswinkeln von 25° bis auf 90°-Elevation den gleichen Mindestgewinn einhalten müssen.

15

Die entsprechenden Systeme sind in der Fachwelt auch unter dem Begriff SDARS-Dienste bekannt, die im 2,3 GHz-Bereich senden. Die Satellitensignale werden dabei zirkular polarisiert übertragen.

20

Um diesen extremen Bedingungen Rechnung zu tragen und bereits bei niedrigen Elevationen von 25° und mehr einen hohen Antennengewinn zu realisieren, ist stets versucht worden, durch besonders ausgefeilte Antennenkonstruktionen diesen extremen Anforderungen Rechnung zu tragen.

25

Aus der WO 01/80366 A1 ist ein spezielles Antennensystem bekannt geworden, welches einen Kreuzdipol enthält, der aus einem Flächenmaterial gebildet ist und dadurch vier Quadranten bildet, die durch die Dipolwände voneinander
5 getrennt sind. In jedem Quadranten ist dann ein separater, sich vertikal erstreckender Monopol angeordnet, worüber die terrestrisch ausgestrahlten, vertikal polarisierten Signale empfangen werden können. Mittels dieser zweiten Antennenanordnung soll immer dann ein Programmempfang
10 möglich sein, wenn die parallel auf Satellit ausgestrahlten Programme nicht mehr empfangen werden können, weil beispielsweise der teilweise sehr niedrig am Horizont positionierte Satellit durch Berge, Bauwerke, Tunnels etc. abgeschirmt ist.

15 Eine entsprechende Empfangseinrichtung für Landfahrzeuge für digitale Hochfrequenzsignale, welche in einem vorgegebenen Frequenzband zum einen von einem Satelliten mit einer geringeren Intensität und zum anderen in Abschattungsgebieten von einem terrestrischen Sender mit einer
20 wesentlich größeren Intensität zur Verfügung gestellt werden, ist zudem beispielsweise aus der DE 202 07 401 U 1 bekannt geworden. Da die terrestrischen Signale mit deutlich größerer Intensität empfangen werden, schlägt
25 diese Vorveröffentlichung einen Wilkinson-Teiler vor, der auch als 3dB-Teiler bezeichnet wird. In dem einen nachfolgenden Zweig ist dafür ein weiterer, d.h. ein zweiter Verstärker, vorgesehen, der die Satellitensignale mit
30 niedriger Intensität nochmals um eine weitere Stufe verstärkt, um am Ausgang der Gesamtschaltung etwa gleichstarke Empfangssignale vorliegen zu haben. Allerdings umfasst diese Vorveröffentlichung weder eine Mobilfunkanten-
ne noch beispielsweise eine GPS-Empfangsantenne zur Geo-

Positionierung des Landfahrzeuges.

5 Aus der DE 202 10 312 U 1 ist ebenfalls eine Antennenanordnung für Kraftfahrzeuge bekannt geworden, die insbesondere zum Empfang von digitalen Rundfunksignalen gemäß dem nordamerikanischen SDARS-Standard geeignet sein soll.

10 Daneben umfasst diese Antenne als zweite Antenneneinrichtung ebenfalls eine stabförmige Mobilfunkantenne. Darüber hinaus ist bei diesem Antennensystem kein Ortungssystem vergleichbar dem GPS-System zur Feststellung der jeweiligen Position des Landfahrzeuges vorgesehen.

15 Eine Antennenanordnung für Fahrzeuge zum Empfang von mehreren unterschiedlichen und durch Lücken getrennten Frequenzbändern ist auch aus der DE 101 33 295 A 1 bekannt geworden. Es handelt sich hierbei um eine allgemeine Antennenanordnung ohne spezifische Ausrichtung für besondere Empfangsbedingungen. Insbesondere ist dieser Vorveröffentlichung nicht zu entnehmen, ob eine derartige Antenne von
20 Haus aus überhaupt für den Empfang von niedrig stehenden, von Satelliten ausgestrahlten, digitalen Rundfunkprogrammen, vergleichbar dem SDARS-System, geeignet sein soll oder kann.

25 Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antennenanordnung zu schaffen, die zum einen zum Empfang von Satellitensignalen geeignet ist, vorzugsweise auch von vergleichsweise niedrig über dem Horizont stehen-
30 den Satelliten, und die zum anderen auch die Möglichkeit aufweist, terrestrische Signale, insbesondere terrestrisch ausgestrahlte Radioprogramme, zu empfangen, und die zudem auch zumindest eine Antenne für ein Mobiltelefon sowie

eine Empfangsantenne zur Koordinaten- und damit zur Positionsermittlung eines Fahrzeuges umfasst. Dabei soll die Antenne einen möglichst geringen Bauraum aufweisen.

- 5 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.
- 10 Es muss als mehr als überraschend bezeichnet werden, dass es gelungen ist, eine derartige erfindungsgemäße Antenne zum Empfang der unterschiedlichsten Dienste in so kompakter Bauform zu realisieren. Von daher ist es möglich, die Antennenanordnung vergleichsweise unauffällig an einem
- 15 Landfahrzeug, also z.B. einem PKW, insbesondere im Dachbereich oder am Übergang vom Dachbereich zur Heckscheibe, in einem bevorzugt finnenartigen Gehäuse kompakt unterzubringen.
- 20 Die Lösung überrascht um so mehr, da im Stand der Technik keine Hinweise ersichtlich waren, dass allein nur durch die erfindungsgemäße Anordnung der einzelnen Strahler für die verschiedenen Dienste diese kompakte Lösung möglich geworden ist.
- 25 Versuche haben nämlich gezeigt, dass an sich immer gewisse Mindestabstände zwischen den einzelnen Antennen für die verschiedenen Dienste eingehalten werden müssen, um eine jeweils ausreichende Empfangsqualität realisieren zu können.
- 30 Versuche haben gezeigt, dass beispielsweise ausgehend von einer Antenneneinrichtung gemäß der WO 01/80366 A1 eine Antenneneinrichtung mit den oben beschriebenen vier Diensten extrem lang zu bauen wäre. Würde man bei einer

- Antenneneinrichtung gemäß der vorstehend genannten WO 01/80366 A1 zum Empfang von über Satellit ausgestrahlten Signalen sowie zum Empfang von terrestrischen Signalen nebeneinander auf einer finnenartigen Montageplatte beispielsweise noch einen GPS-Strahler zur Positionsbestimmung sowie eine Mobilfunkantenne anordnen, so würde dies zu einer Anordnung in einer Gesamtlänge von in der Regel deutlich über 18 bis 20 cm führen.
- 10 Würde man dagegen versuchen, vergleichbare Komponenten in Längsrichtung eines Chassis dichter zusammenzubauen, so würde dies dazu führen, dass die Empfangsqualität für die verschiedenen Dienste nicht die geforderten Vorgaben erfüllen würde.
- 15 Vor diesem Hintergrund ist das überraschende Ergebnis darin zu sehen, dass allein nur durch die unterschiedliche Reihenfolge und Anordnung der einzelnen Antennen für die verschiedenen Dienste es möglich geworden ist, trotz insgesamt höchst kompakter Anordnung mit hoher Integrationsdichte eine Antennenanordnung für die verschiedenen Dienste aufzubauen, die gleichwohl überraschend gute Empfangsqualitäten aufweist.
- 20 Die unterschiedlichsten Versuche haben gezeigt, dass beispielsweise gute Empfangsqualitäten für die verschiedenen Dienste mit einer Antennenanordnung erreicht werden kann, bei der auf einem Chassis von der vorderen Spitze zur rückwärtigen Seite verlaufend zunächst eine Satellitenempfangsantenne beispielsweise für SDARS-Dienste, nachfolgend eine GPS-Antenne, dann eine Antenne für den terrestrischen Empfang von Signalen, z.B. in Form der terrestrisch ausgestrahlten SDARS-Dienste, und dann eine Mobilfunkantenne
- 25
- 30

vorgesehen sein sollte. Allerdings würde dies dann zu einem Antennenaufbau führen, dessen Chassi-Gesamtlänge etwa 22 cm beträgt, was für herkömmliche PKWs zur Anbringung am Dach als bei weitem zu groß beurteilt wird.

5 Erfindungsgemäß wird demgegenüber aber von dem Konzept
ausgegangen, dass bevorzugt auf einem schiffchen- oder
finnenförmigen Chassis aufbauend von vorne nach hinten
10 (entsprechend der Ausrichtung auf dem Kraftfahrzeug), oder
in umgekehrter Reihenfolge, zunächst eine terrestrische
Empfangsantenne (insbesondere zum terrestrischen Empfang
der SDARS-Dienste), nachfolgend eine Antenne zum Empfang
der Signale zur Positionsbestimmung des Kraftfahrzeuges
15 (beispielsweise eine GPS-Antenne), dann eine Satelliten-
Antenne (beispielsweise für den Empfang von über Satellit
ausgestrahlten SDARS-Dienste) und schließlich eine Mobil-
funkantenne angeordnet sind. Durch diese Reihenfolge
20 konnte eine derartige Optimierung erzielt werden, dass die
einzelnen Dienste mit den gewünschten Empfangsqualitäten
empfangen werden konnten, und dass gleichwohl die Antenne,
d.h. das Chassis, ein Längsmaß aufweist, das unter 18 cm,
auch problemlos unter 17 cm betragen kann. Es hat sich
sogar gezeigt, dass die Gesamtlänge des die Antenne auf-
nehmenden Chassis problemlos unter 150 mm verkürzt werden
25 kann.

Die Antenne wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher
erläutert. Dabei zeigen im einzelnen:

30 Figur 1: eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Antenne;

 Figur 2: eine schematische Draufsicht auf die in

Figur 1 wiedergegebenen Antenne; und

Figur 3: eine perspektivische Darstellung der Antennenanordnung mit einer die einzelnen Antennen schützenden Gehäuseabdeckung.

In Figur 1 ist in schematischer Seitenansicht und in Figur 2 in schematischer Draufsicht ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung gezeigt.

Die Antennenanordnung umfasst ein Chassis 1, welches in Draufsicht einem Schiffskörper, Surfbrett etc. vergleichbar gestaltet ist, nämlich mit einem vergleichsweise schmaler vorlaufenden Bereich 3, und einem demgegenüber breiteren mittleren Bereich 5 bzw. hinteren Bereich 7. Das Chassis besteht üblicher Weise aus einem metallischen Grundkörper, beispielsweise aus Metallguss.

Ein derartiges Chassis wird üblicher Weise an einem Kraftfahrzeugdach, beispielsweise am hinteren Endbereich vor dem Übergang zur Heckscheibe montiert, wobei an dieser Stelle im Kraftfahrzeug entweder eine Ausnehmung oder Vertiefung im Karosserieblech vorgesehen ist, um das so gebildete Chassis 1 in geeigneter Höhenlage relativ zum Karosserieblech zu positionieren. Dabei weist der vorlaufende schmälere Bereich 3 beim Kraftfahrzeug in Fahrtrichtung nach vorne, so dass der hintere Bereich 7 heckseitig zu liegen kommt. Die entsprechende Antenne wird üblicher Weise mittig am Fahrzeug montiert und ist dabei über eine Gehäuseabdeckung 9 geschützt, die bevorzugt Finnenkörperform aufweist, wie dies in der schematischen Rückansicht gemäß Figur 3 zu ersehen ist.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind unter der Gehäuseabdeckung 9 in dem Chassis 1 verschiedene Antennen untergebracht, nämlich von dem vorderen Bereich zum hinteren Bereich 7 aufeinander folgend:

- 5 - zunächst eine Antenne A zum Empfang von terrestrischen Signalen;
- nachfolgend eine Antenne B zur Positionsbestimmung des mit der Antennenanordnung ausgestatteten Fahrzeuges, beispielsweise eine Antenne B für das GPS-Ortungssystem;
- 10 - nachfolgend eine Antenne C für den Empfang von Satellitensignalen, insbesondere zum Empfang von digitalen Satellitensignalen, beispielsweise entsprechend den SDARS-Diensten in Nordamerika; und
- 15 - eine Antenne D für den Mobilfunkbereich.

Mit der Satellitenantenne können beispielsweise von Satelliten ausgestrahlte Radioprogramme empfangen werden. Die Antenne C kann dabei für den Empfang von digitalen Hochfrequenzsignalen ausgelegt sein, entsprechend den SDARS-Diensten in Nordamerika. Auf diese Weise werden diese Signale in einem Frequenzbereich von etwa 2,3 GHz ausgestrahlt.

- 25 Mit der vorne sitzenden terrestrischen Empfangsantenne A können nunmehr aber terrestrisch ausgestrahlte Signale, insbesondere terrestrisch ausgestrahlte Radioprogramme, empfangen werden. Insbesondere in den USA werden derartige Antennen zum Empfang der SDARS-Dienste benötigt, vor allem
- 30 deshalb, da die SDARS-Dienste ausstrahlenden Satelliten teilweise nicht in ihrer optimalen Position möglichst senkrecht über dem Empfangsfahrzeug, sondern teilweise sehr tief am Horizont stehend positioniert sind, bis zu

- einem Elevationswinkel von etwa 25°. Dies hat zur Folge, dass diese von Satelliten ausgestrahlten Signale häufig abgeschirmt werden, beispielsweise in Schluchten, Tunneln, unter Brücken etc. Um auch an solchen Orten einen Empfang
- 5 der Radioprogramme zu ermöglichen, sind zum Teil terrestrisch positionierte Sendepositionen vorgesehen, so dass parallel in diesen Situationen die Radioprogramme über die terrestrische Antenne A empfangen werden können.
- 10 Bei dem Ortungssystem handelt es sich bevorzugt um das weltweit im Einsatz befindliche GPS-Ortungssystem. Aber auch andere Ortungssystem, wie z.B. das gegenwärtig in Europa geplante Galileo sind geeignet, um mit einer derartigen Empfangsantenne empfangen zu werden.
- 15 Am rückwärtigen Ende ist bevorzugt eine Mobilfunkantenne D vorgeschlagen. Diese Mobilfunkantenne kann von der Art ihrer Gestaltung, Größe etc. für die Kommunikation in unterschiedlichen Mobilfunkbereichen geeignet sein, beispielsweise zum Empfang im 900 MHz Bereich, im 1,8 GHz
- 20 Bereich oder beispielsweise im 1700 bis 2170 MHz Bereich. Von daher kann die Mobilfunkantenne nicht nur zum Empfang eines dieser Frequenzbänder, sondern auch zum Empfang zweier oder dreier oder allgemein mehrerer der genannten
- 25 oder anderer Frequenzbänder geeignet sein. Bevorzugt kann die Mobilfunkantenne dazu aus einem sich vertikal gegenüber dem Chassis 1 erhebenden Substrat, beispielsweise einer Leiterplatine, bestehen, auf welchem entsprechend leitende Flächen als Antennenelemente ausgebildet sind.
- 30 Die Gesamtlänge des Chassis kann weniger als 170 mm, beispielsweise weniger als 160 mm oder sogar 150 mm betragen.

345 P 379

5

Patentansprüche:

1. Multifunktionsantenne mit den folgenden Merkmalen:
- 10 - die Antenneneinrichtung umfasst zumindest vier Antennen (A, B, C, D),
 - eine Antenne (C) ist zum Empfang von Satellitensignalen, insbesondere digitalen Satellitensignalen, geeignet,
 - 15 - eine Antenne (A) ist zum Empfang von terrestrischen Signalen, insbesondere terrestrisch ausgestrahlten Radioprogrammen, vorgesehen,
 - es ist eine Antenne (D) für den Mobilfunkbereich vorgesehen und
 - 20 - es ist eine Antenne zur Ermittlung der Geoposition vorgesehen, und
 - die zumindest vier Antennen (A, B, C, D) sind in einer vorgegebenen Reihenfolge auf einem Chassis (1) angeordnet, nämlich an einem Ende ist die Antenne (A) zum Empfang der terrestrisch ausgestrahlten Signale, nachfolgend die Antenne (B) zur Bestimmung der Geoposition, nachfolgend die Antenne (C) zum Empfang von Satellitensignalen, und
 - 25 nachfolgend die Antenne (D) für den Mobilfunkbereich angeordnet.
 - 30

2. Multifunktionsantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mittenabstand zwischen der terrestrischen Antenne (A) und der benachbarten Antenne (B) zur

Geopositionierung kleiner ist als der Mittenabstand zwischen der Antenne (B) und der benachbarten Antenne (C) zum Empfang von Satellitensignalen.

5 3. Multifunktionsantenne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**
gekennzeichnet, dass der Mittenabstand zwischen der Antenne (B) für die Geopositionierung und der benachbarten Satellitenantenne (A) kleiner ist als der Mittenabstand zwischen der Antenne (C) und der Antenne (D) für den Mobilfunkbereich.

10
15 4. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die drei benachbarten Antennen (A), (B), (C) auf dem Längsbereich des Chassis (1) angeordnet sind, der weniger als 60% der Gesamtlänge des Chassis (1) beträgt.

20 5. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antenne (C) zum Empfang der Satellitensignale aus einer Patch-Antenne besteht.

25 6. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antenne (B) für die Durchführung einer Geopositionierung aus einer Patch-Antenne besteht.

30 7. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antenne (A) zum Empfang von terrestrischen Signalen aus zumindest einem Monopol besteht, vorzugsweise in Stabform.

8. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antenne (D) für den Mo-

bilfunkbereich zum Empfang zumindest in einem Mobilfunkfrequenzband, vorzugsweise in zumindest zwei und vorzugsweise in zumindest drei Frequenzbändern, geeignet ist.

- 5 9. Multifunktionsantenne nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antenne (D) für den Mobilfunkbereich aus elektrisch leitenden Flächen besteht, die auf einem Substrat, insbesondere einer Leiterplatte, ausgebildet sind.
- 10 10. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Antennen (A, B, C, D) auf dem Chassis (1) unter einer finnenartigen Gehäuseabdeckung (9) angeordnet sind.
- 15 11. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antenne (A) zum Empfang der terrestrisch ausgestrahlten Signale im vorlaufenden Bereich (3) des Chassis (1) angeordnet ist, so dass
- 20 die dazu am entferntest sitzende Antenne (D) für den Mobilfunkbereich im nachlaufenden Bereich (9) auf dem Chassis (1) angeordnet ist.
- 25 12. Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Chassi in Draufsicht boot- oder surfbrettartig oder zumindest ähnlich gestaltet ist.

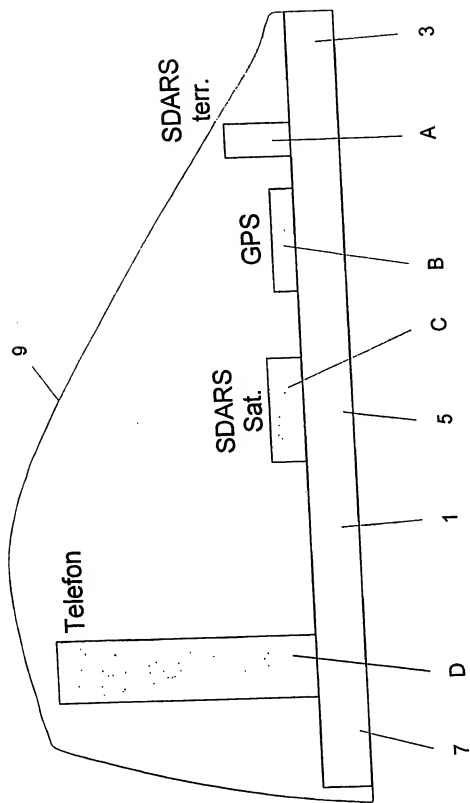


Fig. 1

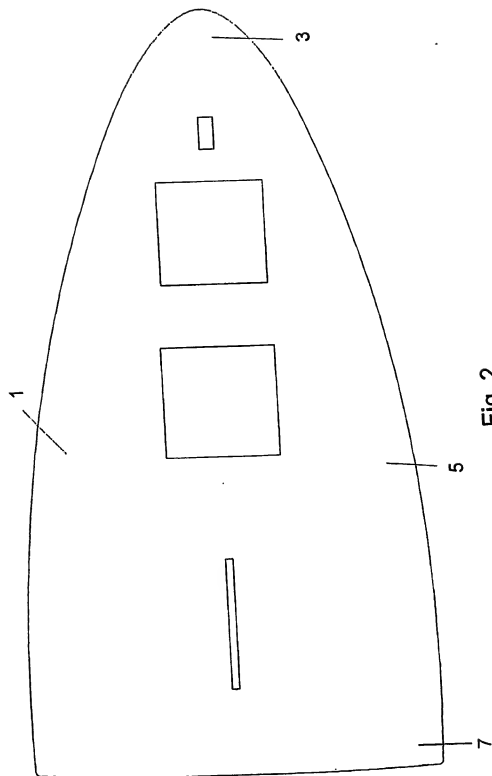
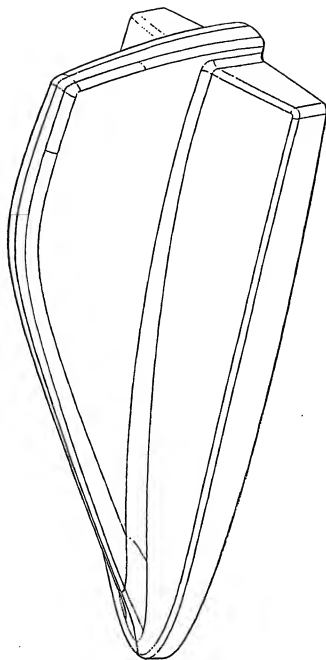


Fig. 3



345 P 379

5 Multifunktionsantenne

Zusammenfassung:

10

Eine verbesserte Antenne zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- die Antenneneinrichtung umfasst zumindest vier Antennen (A, B, C, D),
- 15 - eine Antenne (C) ist zum Empfang von Satellitensignalen, insbesondere digitalen Satellitensignalen, geeignet,
- eine Antenne (A) ist zum Empfang von terrestrischen Signalen, insbesondere terrestrisch ausgestrahlten Radioprogrammen, vorgesehen,
- 20 - es ist eine Antenne (D) für den Mobilfunkbereich vorgesehen und
- es ist eine Antenne zur Ermittlung der Geoposition vorgesehen, und
- 25 - die zumindest vier Antennen (A, B, C, D) sind in vorgegebener Reihenfolge so angeordnet, dass von einem Ende auf dem Chassis (1) die Antenne (A) und nachfolgend die Antenne (B), die weitere Antenne (C) und abschließend die Antenne (D) angeordnet
- 30 sind.

(Figur 1)

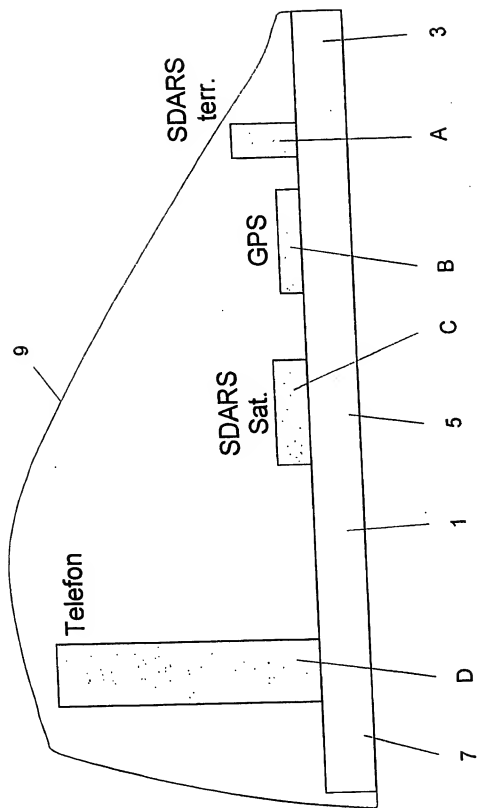


Fig. 1